

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-349278

(43)Date of publication of application : 21.12.2001

(51)Int.Cl.

F04B 27/14  
F04B 49/00

(21)Application number : 2000-170213

(22)Date of filing : 07.06.2000

(71)Applicant : TGK CO LTD

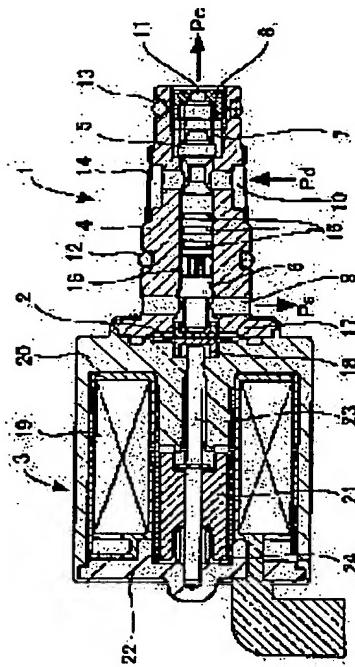
(72)Inventor : HIROTA HISATOSHI  
SAEKI SHINJI  
HANIYU KOJI  
KAJWARA MORIMITSU  
TAKAKUBO HIDEKI

## (54) CONTROL VALVE FOR VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control valve for a variable displacement compressor having smaller size, power saving ability and improved heat radiating performance.

**SOLUTION:** A solenoid 3, a diaphragm 2 and a valve body 1 having a valve element 5 are arranged in sequence. Ports connected to the variable displacement compressor are located in the order of a port 9 communicated with a suction chamber for receiving a suction pressure  $P_s$ , a port 10 communicated with a discharge chamber for introducing a discharge pressure  $P_d$  and a port 11 communicated with a crank room to guide a pressure  $P_c$  in the crank room to the outside, in a view from the side of the solenoid 3. With the discharge pressure  $P_d$  introduced between the valve element 5 and a shaft 6 integrally molded, the valve element 5 is not affected by the discharge pressure  $P_d$ , achieving the smaller size and power saving ability of a spring 24 for the solenoid 3 for controlling the valve element 5 and an electromagnetic coil 19. The heat radiating performance is improved by the arrangement of the low-temperature port 9 for the suction pressure  $P_s$  in proximity to the solenoid 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-349278  
(P2001-349278A)

(43) 公開日 平成13年12月21日(2001.12.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号  
F 04 B 27/14  
49/00 361

F I テ-テ-ト<sup>o</sup>(参考)  
F 0 4 B 49/00 3 6 1 3 H 0 4 5  
27/08 S 3 H 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-170213(P2000-170213)

(71)出願人 000133652  
株式会社テージーケー

(22)出願日 平成12年6月7日(2000.6.7)

(72) 発明者 広田 久寿  
東京都八王子市柄田町1211番地4 株式会社ニッセイ

(72) 発明者 佐伯 真司  
東京都八王子市柄田町1211番地4 株式会社ニシカワ

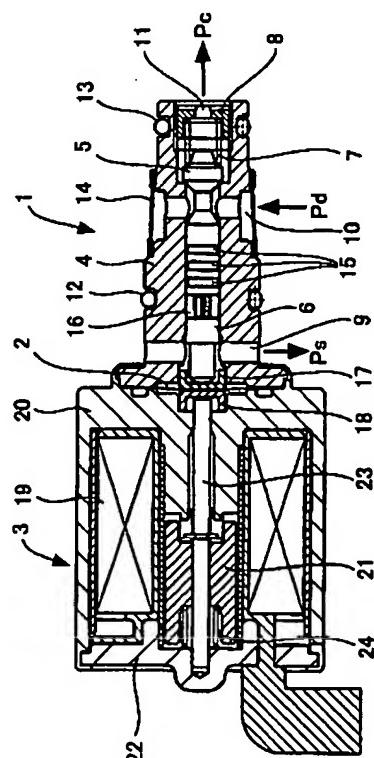
(74)代理人 100092152  
弁理士 服部 翠穂

(54) 【発明の名称】 可変容量圧縮機用制御弁

(57)【要約】

**【課題】** 小型化、省電力化、放熱性が向上した可変容量圧縮機用制御弁を提供することを目的とする。

【解決手段】 ソレノイド3とダイヤフラム2と弁体5を有する弁本体部1とをこの順に配置した並びを有し、可変容量圧縮機とつながるポート位置を、ソレノイド3の側から見て、吸入室に連通されて吸入圧力P<sub>s</sub>を受けるポート9、吐出室に連通されて吐出圧力P<sub>d</sub>を導入するポート10およびクランク室に連通されてクランク室内圧力P<sub>c</sub>を導出するポート11の順に配置した。吐出圧力P<sub>d</sub>が一体成形された弁体5とシャフト6との間に導入されることにより、弁体5が吐出圧力P<sub>d</sub>の影響を受けなくなり、弁体5を制御するソレノイド3のばね24および電磁コイル19を小型化、省電力化できる。吸入圧力P<sub>s</sub>の低温のポート9がソレノイド3に近接していることで、放熱性が向上する。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変容量圧縮機の吸入室に連通されて前記吸入室へ吸入される冷媒の吸入圧力に応じて動作する感圧部材と、上流側が圧縮された冷媒を吐出する吐出室に連通されて吐出された冷媒の吐出圧力を受け、下流側がクランク室に連通されていて前記感圧部材の動作に応じて制御された圧力を前記クランク室へ導入する弁体と、前記感圧部材に当接されて前記弁体の動作設定値を制御するソレノイドとを備えた可変容量圧縮機用制御弁において、

前記ソレノイド、前記感圧部材および前記弁体がこの順に同一軸線上に配置され、かつ前記可変容量圧縮機とつながるポートが前記感圧部材の側から、前記吸入室に連通される第1ポート、前記吐出室に連通される第2ポートおよび前記クランク室に連通される第3ポートの順に位置していることを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項2】 前記弁体は、前記感圧部材との間で同一軸線上に嵌挿配置されて前記感圧部材の動作が伝達される伝達部材と一緒に形成されていることを特徴とする請求項1記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項3】 前記伝達部材は、軸線方向に進退可能に保持されている前記第1ポートと第2ポートとの間の保持部分に複数の溝が周設されていることを特徴とする請求項2記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項4】 前記伝達部材は、軸線方向に進退可能に保持されている前記第1ポートと第2ポートとの間の保持部分に溝が周設され、前記溝にはシール部材が嵌合されていることを特徴とする請求項2記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項5】 前記伝達部材は、軸線方向に進退可能に保持されている前記第1ポートと第2ポートとの間の保持部分にシール部材を嵌合した第1の溝と複数の第2の溝とが周設されていることを特徴とする請求項2記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項6】 前記弁体および前記伝達部材を収容しているボディの前記第2ポートと第3ポートとの間の外周部に嵌合されている第1のシール部材の外形より大きい内径を有し、前記ボディの前記第1ポートと第2ポートとの間の外周部に嵌合されている第2のシール部材の外径より小さい外径を有するストレーナが前記第2ポートを覆うように設けられていることを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1に記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【請求項7】 前記ボディは前記第1ポートから前記第3ポートに向かって縮径された外形を有し、前記ストレーナは前記第3ポートの側から前記第2ポートへ装着可能な裁頭円錐形状を有することを特徴とする請求項6記載の可変容量圧縮機用制御弁。

【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は可変容量圧縮機用制御弁に関し、特に車両用エアコンの冷凍サイクルの中で低温・低圧の冷媒ガスを圧縮する可変容量圧縮機に設けられて圧縮する冷媒ガスの容量を制御する外部可変制御用の制御弁に関する。

### 【0002】

【従来の技術】車両用エアコンでは、動力源であるエンジンの回転数が一定でないことから、一般的に負荷に応じた冷凍能力の制御は、圧縮機の容量を可変にすることで行っている。

【0003】図2は従来の可変容量圧縮機の構成を示す概略図である。可変容量圧縮機100は、エンジンの出力軸からクラッチおよびベルトを介してブーリー101に駆動力が伝達され、クランク室102のシャフト103を駆動する。このシャフト103には、斜板104が傾斜角可変に設けられている。シャフト103の軸線の回りには、斜板104の回転運動を往復運動に変換する複数のピストン105が配置され、各ピストン105は、それぞれリリーフ弁106によって吸入室107および吐出室108に接続されている。吐出室108は、コンデンサ109、レシーバ110、膨張弁111、エバポレータ112を介して吸入室107に戻るよう配管され、冷凍サイクルを構成している。

【0004】可変容量圧縮機100はまた、外部制御が可能な制御弁113を備えている。この制御弁113は、その先端部側が、ストレーナ114を介して吐出圧力Pdを受けるように吐出室108に接続されている。吐出圧力Pdを受ける弁室には、ばねによって閉弁方向へ付勢されたボール弁115が配置されている。このボール弁115の下流側は、クランク室102へ連通するよう接続されており、ボール弁115によって制御された圧力をクランク室102内に導入し、クランク室102内を、斜板104の角度を制御するクランク室内圧力Pcにする。ボール弁115は、作動棒116を介して感圧部材であるダイヤフラム117に当接されており、ダイヤフラム117の動きにより弁開度を調節するようになっている。ダイヤフラム117は、ボール弁115側の部屋が吸入室107に連通されていて、吸入圧力Psを受けるようになっている。また、クランク室102に通じる配管と吸入室107に通じる配管との間には、ボール弁115が全閉のときにクランク室内圧力Pcを逃がすためのオリフィス118が設けられている。

【0005】制御弁113はまた、ダイヤフラム117を介してボール弁115の動作設定値を変えることができるソレノイドを有している。このソレノイドは、電磁コイル119と、固定鉄芯とするコア120と、可動鉄芯とするプランジャー121と、コア120に挿通されたシャフト122と、このシャフト122およびプランジャー121を介してダイヤフラム117を付勢するばね1

23と、プランジャ121をガイドするスリーブ124とを有している。

【0006】ここで、可変容量圧縮機100の動作時は、吐出室108の高圧の吐出圧力 $P_d$ は、ボール弁115が配置された弁室内に導入され、一方、吸入室107の吸入圧力 $P_s$ は、ダイヤフラム117によって感知され、その吸入圧力 $P_s$ に応じてボール弁115が駆動される。ボール弁115は、吸入圧力 $P_s$ を受けるダイヤフラム117によって駆動されるが、その駆動力がボール弁115を閉弁方向へ付勢しているばね力よりも大きいと、開くようになり、制御された圧力がクランク室102に導入される。このクランク室内圧力 $P_c$ は、ピストン105によって受圧され、斜板104の傾斜角を制御する。

【0007】たとえば、吸入圧力 $P_s$ が低くなると、ダイヤフラム117がボール弁115を駆動する力が大きくなり、ボール弁115の開度が大きくなる。これにより、クランク室内圧力 $P_c$ が大きくなり、斜板104の傾斜角を大きくするように作用する。これにより、ピストン105のストロークは短くなり、吐出容量が減るようになる。吐出容量が減ると、吸入圧力 $P_s$ に変化が生じ、これがまた、ボール弁115の開度を制御し、さらに、クランク室内圧力 $P_c$ を制御し、斜板104の傾斜角を制御する。

【0008】このとき、ダイヤフラム117にはシャフト122およびプランジャ121を介してばね123の荷重を受けているが、そのセット荷重は、電磁コイル119に流す電流を可変することによって自由に変えることができる。すなわち、電流を増やすことにより、プランジャ121がコア120に吸引される力が強くなるため、ボール弁115は開きやすくなり、電流を減らすと、ボール弁115は開きにくくなる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の制御弁は、ボール弁が高圧の影響を受けるため、ソレノイドのばね、電磁コイルの設定もそれに対応してサイズを大きく、大電力化する必要があるという問題点があった。

【0010】また、ソレノイドは大電力化により発熱量が大きくなるが、この制御弁は比較的高温環境下にあるエンジンルーム内に設置されるため、放熱を考慮する必要があるという問題点があった。

【0011】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、ばね、電磁コイルの小型化、省電力化したソレノイドを有し、放熱性が向上した可変容量圧縮機用制御弁を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では上記問題を解決するために、可変容量圧縮機の吸入室に連通されて前記吸入室へ吸入される冷媒の吸入圧力に応じて動作する

感圧部材と、上流側が圧縮された冷媒を吐出する吐出室に連通されて吐出された冷媒の吐出圧力を受け、下流側がクランク室に連通されていて前記感圧部材の動作に応じて制御された圧力を前記クランク室へ導入する弁体と、前記感圧部材に当接されて前記弁体の動作設定値を制御するソレノイドとを備えた可変容量圧縮機用制御弁において、前記ソレノイド、前記感圧部材および前記弁体がこの順に同一軸線上に配置され、かつ前記可変容量圧縮機とつながるポートが前記感圧部材の側から、前記吸入室に連通される第1ポート、前記吐出室に連通される第2ポートおよび前記クランク室に連通される第3ポートの順に位置していることを特徴とする可変容量圧縮機用制御弁が提供される。

【0013】このような可変容量圧縮機用制御弁によれば、吐出室に連通される第2ポートが中央に位置していることから、この第2ポートに導入される高圧の圧力は、弁体側と感圧部材側との両方向に受圧される。これにより、弁体の制御は導入される圧力の大きさに依存しなくなるため、弁体を付勢するばね荷重および電磁力を小さくすることができ、ソレノイドを小型化することができる。また、低温・低圧の冷媒を受ける吸入室に連通される第1ポートがソレノイドに近い側に位置していることから、ソレノイドによる発熱はその第1ポートの側で吸熱されるため、放熱性のよい構成配置の可変容量圧縮機用制御弁になっている。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明による可変容量圧縮機用制御弁を示す断面図である。

【0015】可変容量圧縮機用制御弁は、弁本体部1と、感圧部材を構成するダイヤフラム2と、ソレノイド3とから構成されている。弁本体部1は、ボディ4と、このボディ4の軸線位置に進退自在に配置された弁体5およびシャフト6と、弁体5を閉弁方向に付勢するばね7と、このばね7を受けるとともにばね力を調節するアジャストねじ8とを備えている。ボディ4は、ダイヤフラム2の側に可変容量圧縮機の吸入室に連通されて吸入圧力 $P_s$ を受けるポート9が設けられ、中央部に可変容量圧縮機の吐出室に連通されて吐出圧力 $P_d$ が導入されるポート10が設けられ、そして、先端部に可変容量圧縮機のクランク室に連通されてクランク室内圧力 $P_c$ を導出するポート11が設けられている。ボディ4のポート9とポート10との間の外周部にはシール部材のOリング12が設けられ、ポート10とポート11との間の外周部にはOリング13が設けられている。また、吐出圧力 $P_d$ が導入されるポート10には、このポート10を覆うようにストレーナ14が装着されている。

【0016】弁体5およびシャフト6は一体に成形され、これらの接続部は縮径されて吐出圧力 $P_d$ が導入されるポート10と連通する部屋を構成している。シャフ

ト6は、その外周面に、図示の例では3条の溝15が周設されており、このシャフト6をガイドするボディ4の内壁面との間にできる隙間を通して高圧の吐出圧力Pdが導入されるポート10から低圧の吸入圧力Psを受けるポート9へと軸線方向に流れる冷媒に対して抵抗を与える流体シールを構成している。また、このシャフト6には、その外周面に周設した溝にシールリング16を嵌合し、別の流体シールを構成している。なお、本実施の形態では、複数の溝15およびシールリング16による2重の流体シールを施してあるが、いずれか一方だけでもよい。この流体シールにより、ポート10からポート9への冷媒の漏れ量を低減させることができ、可変容量圧縮機の最大吐出能力の低下を最小限に抑えることができる。

【0017】ストレーナ14は、裁頭円錐形状を有し、その小径側の内径はOリング13の外形より大きく、かつ、その大径側の外径はOリング12の外形より小さくしてある。これにより、ストレーナ14を、ボディ4のポート11側にあるOリング13と干渉することなく、そのポート11側から挿入して、高圧の吐出圧力Pdが導入されるポート10に装着することができる。ボディ4のストレーナ装着部を、ストレーナ14の軸線方向両端部の内周面に対応したテーパ形状にすることで、ストレーナ14のボディ4への密着性が高くなり、ストレーナ14の漏過性能を向上させることができる。

【0018】また、弁本体部1は、低温の冷媒をダイヤフラム2によって仕切られたダイヤフラム室へ連通させるポート9を最もソレノイド3側へ配置したことにより、ソレノイド3で発生する熱をそのポート9の側で吸熱させることができ、放熱性を向上させることができる。

【0019】ダイヤフラム2は、その両面に配置されたディスク17, 18によって挟持され、ディスク17には、シャフト6の端部が当接されている。ソレノイド3は、電磁コイル19と、固定鉄芯とするコア20と、可動鉄芯とするプランジャ21と、キャップ22と、コア20およびキャップ22に形成された軸受部に軸線方向に進退自在に軸支されたシャフト23と、このシャフト23をディスク18に押圧するようにシャフト23に保持されたプランジャ21を付勢するばね24とを有している。

【0020】ここで、可変容量圧縮機の動作時は、ポート10に吐出室からの高圧の吐出圧力Pdが導入される。この高圧の吐出圧力Pdは、弁体5とシャフト6との縮径接続部によって形成された空間に導入され、弁体5およびシャフト6によって受圧されるが、弁体5およびシャフト6を互いに逆方向に付勢するため、弁体5およびシャフト6の軸線方向の動きがキャンセルされる。弁体5は、導入される圧力の大きさに依存した軸線方向

の荷重がかからないため、ソレノイド3のばね24や電磁力の設定に対して高圧の影響を考慮する必要がなく、ばね力および電磁力の小さい小型のソレノイドを使うことができる。

#### 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、ソレノイド、感圧部材および弁体をこの順に配置するとともに、可変容量圧縮機とつながるポート位置をソレノイドの側から見て、吸入室に連通されて吸入圧力Psを受けるポート、吐出室に連通されて吐出圧力Pdを導入するポートおよびクランク室に連通されてクランク室内圧力Pcを導出するポートの順にする構成にした。吐出圧力Pdを導入するポートを真ん中にしたことにより、弁体が吐出圧力Pdの影響を受けなくなるため、吐出圧力Pdが変化しても安定した制御特性を得ることができる。また、弁体が吐出圧力Pdの影響を受けないため、ソレノイドのばねおよび電磁コイルを小型化でき、省電力化が可能である。さらに、システム上、低温の吸入圧力Psのポートとソレノイドとが近接しているため、放熱性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

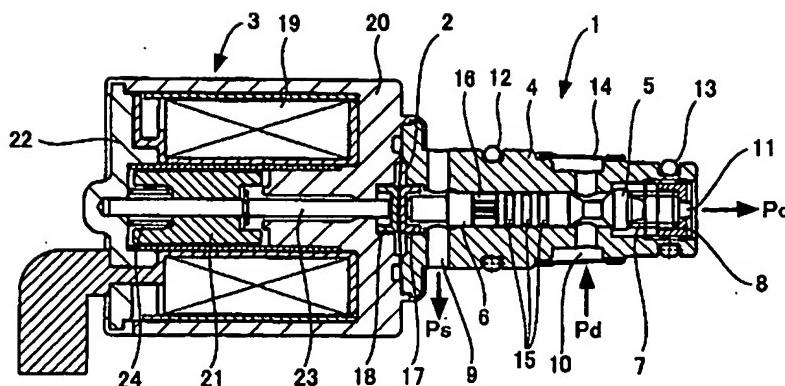
【図1】本発明による可変容量圧縮機用制御弁を示す断面図である。

【図2】従来の可変容量圧縮機の構成を示す概略図である。

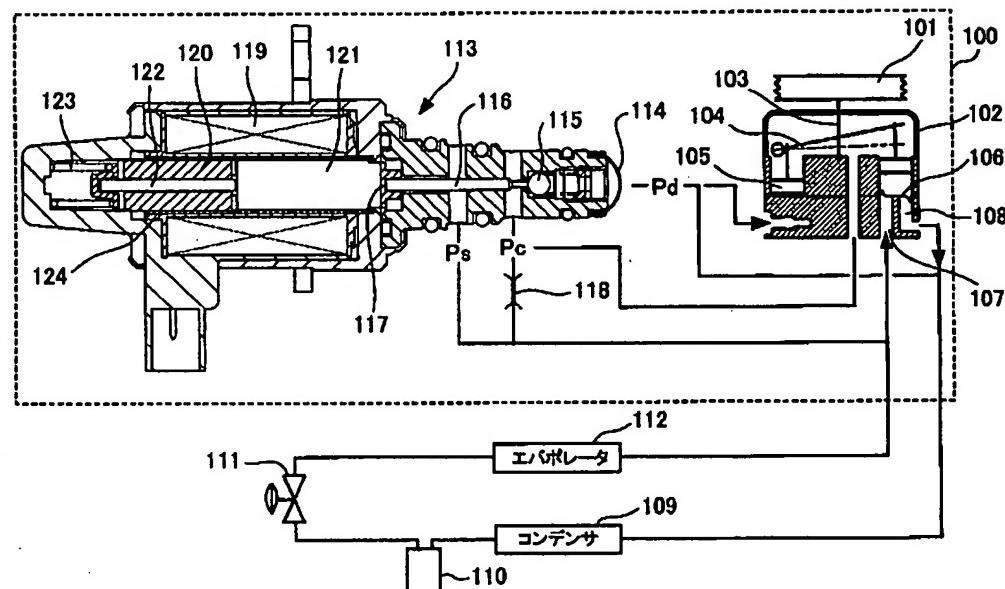
#### 【符号の説明】

- 1 弁本体部
- 2 ダイヤフラム
- 3 ソレノイド
- 4 ボディ
- 5 弁体
- 6 シャフト
- 7 ばね
- 8 アジャストねじ
- 9, 10, 11 ポート
- 12, 13 Oリング
- 14 ストレーナ
- 15 溝
- 16 シールリング
- 17, 18 ディスク
- 19 電磁コイル
- 20 コア
- 21 プランジャ
- 22 キャップ
- 23 シャフト
- 24 ばね
- Pc クランク室内圧力
- Pd 吐出圧力
- Ps 吸入圧力

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 羽生 康二

東京都八王子市柄田町1211番地4 株式会  
社テージーケー内

(72)発明者 梶原 盛光

東京都八王子市柄田町1211番地4 株式会  
社テージーケー内

(72)発明者 高塙 秀樹

東京都八王子市柄田町1211番地4 株式会  
社テージーケー内

Fターム(参考) 3H045 AA04 AA12 AA27 BA14 BA37

CA02 CA03 CA13 DA25 EA33  
EA42

3H076 AA07 BB04 BB32 CC12 CC16  
CC17 CC20 CC84 CC85 CC94  
CC95